Heterogynidae auf dem Balkan, mit Beschreibung von *Heterogynis sondereggeri* sp. n. aus den Hochlagen des Peloponnes (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae)

Josef J. de Freina

Josef J. de Freina, Eduard-Schmid-Straße 10, D-81541 München, Deutschland; defreina.j@online.de

Zusammenfassung: Es werden Daten über die Heterogyniden-Fauna auf der Balkanhalbinsel geliefert. Die in Hochlagen des peloponnesischen Taygetos nachgewiesenen Populationen werden aufgrund morphologischer und ökologischer Merkmale als *Heterogynis* ***sondereggeri*** **sp. n.** beschrieben (Holotypus Männchen in CdFM in CMWM, wird später in die Zoologische Staatssammlungen, München, gelangen). Die spärlichen Nachweise beschränken sich auf das Taygetos-Massiv. Weibchen und Kokonstruktur sind unbekannt. Von der neuen Arten werden fragmentarische Daten über ihren Lebenszyklus geliefert, das Männchen, dessen Genitalstruktur sowie Raupe, Wirtspflanze und Lebensraum werden abgebildet, die verwandtschaftliche Beziehung zu bekannten Heterogynis Südosteuropas und zu *Heterogynis eremita* Zilli, Cianchi, Racheli & Bullini, 1988 aus Süditalien werden erörtert. Diagnostische Merkmale sind im Genus *Heterogynis* Rambur, 1837 nur nuanciert entwickelt, weshalb sich *H. sondereggeri* sp. n. von *Heterogynis penella* (Hübner, [1819]) und anderen *Heterogynis*-Arten habituell nicht spektakulär unterscheidet. Sie weist jedoch hinsichtlich Größe, Färbung, Genital- und Antennenstruktur, Sklerotisation der Abdominalsegmente, Larvalmorphologie und Futterpflanze arttypische Merkmale auf. *Heterogynis dubia* Schmidt, 1860 **stat. rev.**, ein seit seiner Beschreibung als jüngeres Synonym von *H. penella* eingestuftes Taxon, wird als Art revalidisiert, ein männlicher **Lectotypus wird designiert** (in NHMW, Wien). Zumindest die Populationen der slowenischen und friulanischen Karstregion sowie Istriens sind Vertreter dieser verkannten Art der *penella*-Gruppe.

Heterogynidae on the Balkan Peninsula, with description of *Heterogynis sondereggeri* sp. n. from higher altitudes of the Peloponnesos (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae)

Abstract: Data on the Heterogynidae fauna of the the Balkan Peninsula are provided. Populations known from the highlands of the Peloponnesian Taygetos are described as a new species: *Heterogynis* ***sondereggeri*** **sp. n.** (holotype male in CdFM in CMWM, will later be deposited in Zoologische Staatssammlung, Munich). The new species is scarcely known from a few localities in the Taygetos mountains. Females and cocoons are currently unknown. Details on its poorly known life cycle are given, males, male genitalia, larva, larval host plant and characteristic habitat of *H. sondereggeri* are illustrated. The relationship of the new species to the other species of *Heterogynis* Rambur, 1837 on the Balkan Peninsula, as well as to *Heterogynis eremita* Zilli, Cianchi, Racheli & Bullini, 1988 from southern Italy, is discussed. *H. sondereggeri* sp. n. has a similar general appearance to *Heterogynis penella* (Hübner, [1819]) and other species of *Heterogynis,* and differences in external morphology are not very pronounced in this genus, but the species are distinguishable by characteristic features such as size, coloration, male genitalia, shape of antennae, scletotization of the abdominal segments, larval morphology or host plant. The status of *Heterogynis dubia* Schmidt, 1860 **stat. rev.,** erroneously treated as junior synonym of *H. penella* since its description, is revised as species; a male **lectotype is designated** (in NHMW, Vienna). The previously known populations from the Slovenian and Friulian karst area and Istria, so far misdiagnosed as *H. penella,* are reassigned to this species, which is associated to the *penella*-species group.

Einleitung

Die Familie der Heterogynidae, deren Verbreitung sich zirkummediterran auf Europa und Nordafrika beschränkt, gilt bislang als artenarme Gruppe mit lediglich 11 anerkannten Arten. Intensivere Untersuchungen unter Miteinbeziehung der Biologie belegen jedoch, daß wir es, analog zur Familie Psychidae, wegen der völlig flugunfähigen Weibchen hier mit „sessile terrestrial organisms" („sessilen terrestrischen Organismen") zu tun haben (Zilli 1992, 2002).

Die phänotypische Ähnlichkeit der Populationen läßt bei oberflächlicher Betrachtungsweise nicht erahnen, daß sich innerhalb der Gattung *Heterogynis* Rambur, 1837 Gruppierungen mit klaren genetischer Distanzen abzeichnen. Aufbauend auf den richtungweisenden Arbeiten von Zilli (1987, 1992), Zilli et al. (1988a, 1988b) sowie Zilli & Racheli (1989), wurde eine Untergliederung in Artengruppen allerdings erst in jüngerer Zeit angedacht (Zilli 2002, de Freina 2003a, 2003b, 2011).

H. penella (Hübner, [1819]) ist nicht nur Art, sondern Teil einer evolutiven Linie mit gut definierbaren, morphologisch differenzierten Populationen (Zilli 1987, 1992, 2002, Leraut 2006, de Freina 2011). Hinsichtlich Artenvielfalt und Verbreitung ist die Artengruppe um *H. penella* herum die umfangreichste.

Intensivere Freilandarbeit ist bei *Heterogynidae* unbedingte Voraussetzung für das Erkennen von vorhandenen interpopularen Divergenzen. Bislang sind artrelevante Merkmale nur ansatzweise erkannt, weshalb sich die unkritische Zuordnungen einiger Populationen zu *H. penella* als revisionsbedürftig erweisen dürfte (siehe Kapitel „Nachweise von illyrisch-dinarischen *Heterogynis*-Populationen"). Dies trifft auch auf die *Heterogynis* des peloponnesischen Taygetos-Gebirges zu, die zur atlantomediterranen *penella*-Untergruppe (charakteristisch für diese sind Populationen der Hautes Alpes; locus typicus „environs de Dignes") wie auch zu bekannten Populationen der illyrisch-dinarisch-balkanischen *penella*-Untergruppe, der sie angehört, Unterschiede aufweist.

Die 2008 erfolgte und 2009 bestätigte Wiederentdeckung (nach M. Holtz, siehe Rebel 1902) der Taygetos-„*penella*"

unter dem Namen „*paradoxa* Rambur, 1837“ durch eine Schweizer Entomologengruppe (Daniel Bolt, Peter Sonderegger, Heiner Ziegler und andere, siehe Ziegler 2009, 2010) mit der partiellen Dokumentation der Larvalstadien und der Futterpflanze liefert schlüssige Hinweise auf eine abgeschlossene Artbildung der im folgenden neu beschriebenen Taygetos-Heterogynide.

Abkürzungen

CdFM Sammlung de Freina, München.
CMWM Lepidopterologisches Museum Witt, München.
GP Genitalpräparat.
HT Holotypus.
LT Lectotypus.
NHMW Naturhistorisches Museum Wien.
PLT Paralectotypus.
PT Paratypus.
Vfl. Vorderflügel.
ZSM Zoologische Staatssammlung, München.

Heterogynis sondereggeri sp. n.

Holotypus ♂: Graecia, Mt. Taygetos, 1,2 km NW Hütte Rg. Katafigio, 1900 m, 6. vi. 2009, (larvae an Fabaceae), leg. P. Sonderegger, e.l. 16.–20. vi. 2009, cult. R. Guenin, in CdFM (in CMWM, später in ZSM). — Abb. 1.

Paratypen (insgesamt 2 ♂♂): 1 ♂, gleiche Daten wie HT, in CdFM (CMWM); 1 ♂, Hellas, Peloponnes, Mount Taygetos, 1600 m, 10. vi. 2008, leg. H. Ziegler, GP-Nr. 2696 fec. Hättenschwiler 2008 (in CdFM, archiviert mit GP-Nummer 2010/60).

Derivatio nominis: Die Art dezidiere ich dem engagierten Schweizer Entomologen Peter Sonderegger, Brügg, Mitautor der Buchreihe „Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz“ (Pro Natura 2000), dessen Interesse der unscheinbaren neuen Art galt, wie Heiner Ziegler, sein Exkursionspartner, in einem Brief an mich hervorhebt: „Wenn es jemand verdient hat, daß die neue Art nach ihm benannt wird, dann ist es Peter Sonderegger. Er war es, der am Taygetos besonderen Wert auf die Dokumentation dieser unscheinbaren Art legte.“

Beschreibung

(Abb. 1–6, 19–22, 25.)

(In Differentialdiagnose zu *H. penella.*) — ♂ Vfl.-Länge 6,0–7,2 mm (HT 6,0 mm), Spannweite 13,0–15,5 mm (HT 13,0 mm), Körperlänge 4,0–5,0 mm (HT 4,0 mm).

♂. Deutlich, jedoch mindestens um ein Viertel kleiner als *H. penella* oder andere bekannte Populationen der Artengruppe von *H. penella*. Beide Flügelpaare rußig schwarz, bis auf die tiefer schwarze Äderung zeichnungslos, vergleichsweise dicht mit Borstenhaaren besetzt, daher dunkler und weniger transparent als *H. penella*. Flügelform geringfügig schlanker und gestreckter als bei *H. penella*, Saumfransen geringfügig länger. Fühler knapp über den Diskalbereich hinaus bis auf Höhe von zwei Drittel des Vorderrands reichend, bipectinat, die Rami im Mittelbereich am längsten, Antenne insgesamt deswegen, so auch noch im postdistalen Abschnitt, breiter als bei *H. penella*, daher gleichmäßig lanzettförmig.

Körper tiefschwarz, Abdomen und Frons zottig behaart, Epiphysis der Vorderbeine unverhältnismäßig lang und schlank; Sklerotisierung der Tergite und Sternite III–VII breit, Tergite wegen der median ungewöhnlich extremen Taillierung sehr auffällig von *H. penella* verschieden, die Sternite breit stumpf coniform.

♂ Genital. Dorsal betrachtet noch weniger longitudinal als das vergleichsweise ohnehin schon gedrungene Genital von *H. penella;* Uncus kräftig sklerotisiert und breiter als bei dieser, das fast rectangular geformte apikale Drittel deutlich gewinkelt, distal mit zwei nur kurzen Zahnstrukturen; Tegumen fast flach, kantig rectangular, die Valven schlanker als bei *H. penella,* auf die gesamte Länge fast gleichmäßig breit ohne konkav geschwungenen Ventralrand, Subscaphium vergleichsweise lang, apikal spiniform. Phallus im Präparat fehlend, deshalb ohne Diagnose.

Variabilität. Bis auf geringe Größenunterschiede ist keine Variabilität erkennbar.

Raupe (Abb. 19–22). Die verfügbaren Bilder der Taygetos-Raupen ermöglichen nur eine vage Beschreibung der letzten beiden Raupenstadien. Im Vergleich mit *H. penella* lassen sich unter Berücksichtigung der bei dieser Art bekannten interpopulären Variabilität folgende auffällige Verschiedenheiten erkennen:

- Gesamterscheinung deutlich dunkler, Färbung der L_5 speckig schwarz, das gelbe Zeichnungsmuster deutlich reduziert, Gelbfärbung der Längsbänder und Beine eher matt grüngelb und auffälliger von schwarzer Rieselfleckung durchsetzt. Die Gelbfärbung der Thorakalbeine beschränkt sich auf den distalen Bereich.
- Mediodorsalband, Dorsolateralstreifen und Lateralband sind schlanker und in den Segmenteinschnitten deutlicher unterbrochen. Die Dorsolateralzeichnung ist nicht longitudinal, sondern nach caudal verbreitert fischgrätmusterartig.
- Setae tiefschwarz, sehr kräftig und offensichtlich länger als bei *H. penella*.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Abbildungen der Raupen von *H. sondereggeri* im Internet (Lepiforum-Bestimmungshilfe 2012, Lepiforum-Fotoübersicht Heterogynidae-Raupen 2012) zur Zeit noch gemäß der ursprünglichen Determination als *H. paradoxa* fehlbestimmt abgebildet sind. Die Administratoren des Lepiforums haben vor, die Zuordnung nach Erscheinen der Beschreibung dieser Art zu korrigieren.

Habitat (Abb. 25). Der Locus typicus liegt im weiteren nordwestlichen Umfeld der auf 2020 m liegenden Berghütte Katafigio. Der Lebensraum ist ein alpiner Trockenrasen mit lückiger Vegetation. *H. sondereggeri* ist als Xerothermart einzustufen (siehe auch nachfolgendes Kapitel zur Habitatpräferenz).

Futterpflanze. Wirtspflanze ist die am Taygetos endemische *Astragalus taygeteus,* eine *Astragalus sempervirens* und *Astragalus lusitanicus* ssp. *orientalis* nahestehende Tragant-Art (Fabaceae; Persson & Strid 1982, Lafranchis & Sfikas 2009).

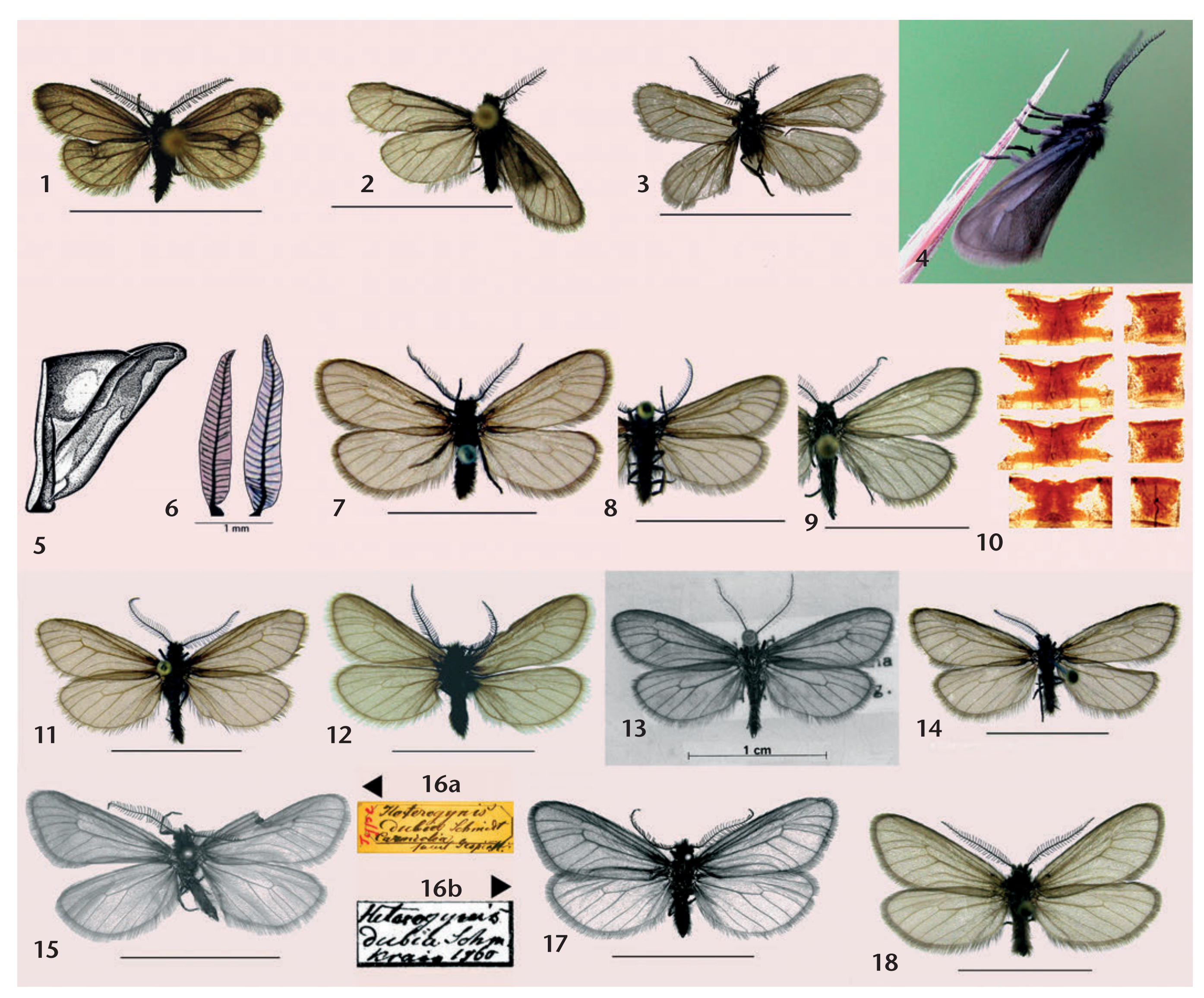


Abb. 1–5: *Heterogynis sondereggeri* sp. n. Alle Griechenland, Peloponnes, Taygetos. **Abb. 1:** HT ♂, CDFM (in CMWM/ZSM). **Abb. 2:** PT ♂, Daten wie HT (CDFM, in CMWM). **Abb. 3:** PT ♂, 1600 m, 10. VI. 2008 (GP Hättenschwiler 2008/2696) (CDFM, in CMWM). **Abb. 4:** ♂ am Typenfundort. **Abb. 5:** ♂ Genital lateral (von PT Abb. 3). — **Abb. 6:** Antennenform von *H. sondereggeri* (links, von Abb. 1) und *H. penella* (rechts, von Abb. 7). — **Abb. 7–9:** *H. penella* (Hübner, [1819]), alle Frankreich. **Abb. 7:** ♂, Cannes, 20. V. 1933, leg. Fischer (CMWM). **Abb. 8:** ♂, Hautes Alpes, Col de Lautaret, 1700 m, 14. VII. 1951, leg. E. Pfeiffer (CMWM) (Barcode CDFM 0024/B12) (CMWM). **Abb. 9:** ♂, Hautes Province, ca. 30 km N Digne, 5 km WNW Verdaches, 1050 m, e.l. 22. VI. 2008, leg. et cult. de Freina (CDFM). — **Abb. 10:** *H. sondereggeri* sp. n., Abdomen, arttypische Sklerotisierung der Tergite und Sternite III–VI (von PT Abb. 3). — **Abb. 11, 12:** *H. „penella*-Gruppe" der makedonischen Hochlagen. Alle Makedonia, Golešnica Planina. **Abb. 11:** ♂, bei Bogomilla, ob[eres] Waldgebiet, 1600–2500 m, 14.–18. VII. 1956, leg. F. Daniel (CMWM). **Abb. 12:** ♂, Pepolak, 23. VI. 1918, leg. Burgeff (CMWM). — **Abb. 13:** *H. eremita*, HT ♂, Italia mer., Massiccio del Pollino (nach Zilli et al. 1988b). — **Abb. 14:** *H. „penella*-Gruppe", ♂, Karpathenpopulation, Rumänien, Transsylvanien, Runs, 12. VII. 1981, leg. König (Barcode CDFM 0029/C05) (CMWM). — **Abb. 15–18:** *H. dubia* stat. rev. **Abb. 15:** ♂, LT (NHMW). **Abb. 16a, b:** Etiketten des LT (Abb. 15) (oben) und des PLT (Abb. 17) (unten). **Abb. 17:** ♂, PLT (NHMW). **Abb. 18:** ♂, Slowenien, Sezana, 16. V. 1980, leg. Carnelutti (CDFM). — Maßstab bei Imagines 1 cm, Bilder nicht im selben Maßstab.

Phänologie. *H. sondereggeri* ist wie alle *Heterogynis* univoltin. Über Beginn und Dauer der Erscheinungszeit sind nur vage Angaben möglich, da nur beschränkte Daten aus Freilandbeobachtungen vorliegen. Die von Sonderegger in der ersten Junidekade 2009 am Typenfundort beobachteten und für die Weiterzucht eingesammelten Raupen waren uneinheitlich entwickelt. Wegen der unterschiedlichen Raupenstadien (L_3 bis frühe L_5) zu Anfang Juni, der Schlupfdaten der gezogenen Tiere (2. Junidekade) und des Freilandnachweises vom 10. Juni ist der Beginn der Flugzeit der ♂♂ in klimatisch günstigen Jahren auf die erste Junidekade anzusetzen. Nach Abgleich mit Flugdaten anderer hochmontaner Populationen des Balkans und unter Berücksichtigung der Höhenverbreitung ist es realistisch, zumindest von einer Erscheinungsdauer von Anfang Juni bis Mitte Juli auszugehen.

Verbreitung (Abb. 26). Man kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, daß sich die Verbreitung der neuen Art auf das Taygetos-Gebirge beschränkt. Geographisch nächstliegend sind die Population des Smolikas-Gebirges (NW-Griechenland, Provinz Epirus) und die noch weiter entfernten der Makedonischen Gebirge.

Diagnose

(Abb. 6–14.)

Der Abgleich von *H. sondereggeri* mit benachbarten makedonischen Belegtieren, weiteren balkanischen Populationen wie auch westmediterranen Fortpflanzungsge-

meinschaften und deren Raupen läßt eine klare morphologische und genetische Distanz erkennen und verdeutlicht die geographische Exponiertheit. Die bedingte geographische Nähe der NW-griechischen und makedonischen Populationen zu Südgriechenland suggeriert deren Konspezifität mit *H. sondereggeri.* In Anbetracht einer Luftlinienentfernung von mindestens 400 km und der Heterogenität dieser Lepidopterenfamilie ist diese Überlegung jedoch nicht realistisch.

Isolationsmechanismen wie die Flugunfähigkeit und Kurzlebigkeit der zu keiner Ortsveränderung fähigen Weibchen und die sehr eingeschränkten Ausbreitungsmöglichkeiten, die kaum durch Raupenwanderung, sondern über die Windverdriftung der Eiraupen erfolgt, haben im Genus *Heterogynis* zu Isolation und genetischer Separation geführt. Die vergleichsweise hohe Nachweisdichte in französischen Montanlandschaften (nicht auf der Iberischen Halbinsel!) vermittelt den Eindruck, daß die Einnischung bei balkanischen und karpathischen Populationen weiter fortgeschritten ist als in der atlantomediterranen *penella*-Untergruppe.

H. sondereggeri ist von den bekannten Populationen der *penella*-Gruppe die kleinwüchsigste. Weitere Merkmale, die die neue Art unverwechselbar machen, sind:

- Die borstenartige Behaarung der Flügel. Verglichen mit der von *H. penella* ist sie nicht schwarzbraun, sondern tief rußig schwarz. Außerdem ist sie wesentlich dichter, weshalb die Flügel trotz der steileren Anordnung der Borsten weniger transparent erscheinen.
- Die Epiphysis der Vorderbeine ist bemerkenswert länger und schlanker als bei *H. penella*.
- Die Flügelform ist erkennbar gestreckter und schlanker als bei *H. penella*. Sie stimmt dahingehend mit der Flügelform makedonischer Populationen und der von *H. eremita* Zilli, Cianchi, Racheli & Bullini, 1988 aus Kalabrien überein (vergleiche hierzu die Abb. 10–12).
- Die Form von Uncus, Subscraphium und der Valven ist arttypisch, die gedrungene, mehr rectanguläre Gesamtform des männlichen Genitals ähnelt aber *H. penella* mehr als *H. eremita*.

Heterogynis dubia Schmidt, 1860 stat. rev., eine verkannte Art

Redeskription und Hinweise auf die Verbreitung

(Abb. 15–18.)

Die Beschreibung dieses Taxons erfolgte nach Tieren aus Krain („Karste in Innerkrain und auch auf dem Nanos“). Aus heutiger Sicht sind der slowenische Karst sowie der Nanos, ein zu Zeiten der k.u.k.-Doppelmonarchie auch Birnbaumer Wald genannter plateauartiger Berg im Krainer Karst mit dem höchsten Gipfel Debeli Vrh (1300 m) gemeint. Typenmaterial wurde in der Beschreibung Schmidts nicht explizit festgelegt, jedoch befinden sich im NHMW mehrere in der Beschreibung erwähnte Gespinste und 2 ♂♂ Syntypen mit folgender handschriftlicher Etikettierung (der Schrifttyp beider Etikettierungen ist identisch und dürfte von Schmidt stammen, Abb. 16a, b):

> ♂ **a:** „*Heterogynis dubia* Schmidt, Carniolia, (? unleserlich), Gespinst (Schriftfarbe schwarz), Type“ (quergeschrieben in roter Schrift).
>
> Dieses Exemplar (Abb. 15) wird zur Festlegung der Artidentität in dieser kritischen Gruppe **hiermit zum Lectotypus designiert** (in NHMW, Wien).
>
> ♂ **b:** „*Heterogynis dubia* Schm., Krain 1860“ (in schwarzer Schrift).
>
> Dieses Exemplar (Abb. 17) wird damit automatisch zum Paralectotypus (dies gilt auch für eventuelle andere, noch nachzuweisende Syntypen).

Schmidts Beschreibung selbst enthält neben allerlei Allgemeinheiten über Heterogyniden folgende Hinweise auf artdefinierende Merkmale von *H. dubia:*

> „Der ♂ Schmetterling ist schwarz, in Körperform und Flügelschnitt den bisher bekannten drei Arten“ [gemeint sind die Taxa *H. penella*, *H. paradoxa* Rambur, 1837 und *H. affinis* Rambur, 1837] „ähnlich. Die Größe stimmt jedoch mehr mit der Rambur’schen Abbildung von *Het. Paradoxa* [überein]. Die Flügel selbst sind jedoch mit etwas mehr ins Braune ziehenden Schuppen sparsam bedeckt. Unsere *Heterogynis* entweder mit *H. penella* oder mit *H. paradoxa* und *affinis* zu vereinigen, wäre doch etwas gewagt. Nach Angaben des Herrn Lederer auf Seite 106 des 2. Bandes der Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins nähert sich die Raupe von *H. penella* unserer Art, allein das mir unbekannte Gespinnst wird entgegen dem röthlich gelben Gewebe von *Het. affinis* als schwefelgelb gefärbt angeführt und ist somit von der hiesigen Art verschieden. Ich glaube daher in vollem Rechte zu sein, indem ich unseren aus einem silberweißen Gespinnste sich entwickelten, interessanten krainerischen Schmetterling als eine neue selbstständige Art einführe.“

Rogenhofer (1860) kompiliert und kommentiert die Artbeschreibung von Schmidt wie folgt:

> „Unsere ♂ *Heterogynis* vom Karste hat bei einer Flügelspannung von 11 W. L. (während die französische *penella* nur 9” mißt) breitere Flügel, zottigere Behaarung und eine dunklere, weniger ins Röthliche fallende Färbung; die Kammzähne der Fühler sind etwas länger und weiter von einander entfernt; das ♀ hat mehr schwarze Zeichnung. Das Gespinnst der Puppe ist hier schmutzig weiß, bei *penella* blaßgelb. Die Raupe führt mehr schwarze Zeichnung und es fehlt ihr das violettbraune Band der Bauchmitte; sie lebt auf *Genista sylvestris* Scop. und ist Ende Mai erwachsen; *penella* lebt auf *Genista purgans, scoparia* und *sagittalis*.“

Differentialdiagnose

Die genannten Merkmale wurden von mir überprüft, es erweisen sich aber lediglich die folgenden als arttypisch:

H. dubia ist überwiegend stattlicher als *H. penella,* weist eine längere und etwas schlankere Flügelform auf. Die Flügel sind wegen der seichteren und heller bräunlich grauen Bedeckung durch die Borstenschuppen diaphaner. Zudem ist der Apex der Vfl. betonter, der Außenrand kaum konvex, gerader und in Richtung Tornus schräger gestellt. Dadurch erhält der Vfl. eine eher dreieckige Form und erinnert deswegen etwas an die Flügelform von *H. paradoxa*.

Eine konstante Abweichung der ♂-Kammzähnung gegenüber *H. penella* ist nicht nachzuweisen. Dagegen liefern die lichtgraue Färbung der Kokons (gegenüber der gelb-

lichen bei *H. penella*) und die (vom Autor nicht überprüfte) dunklere Zeichnung der ♀♀ und die brauchbare Unterscheidungsmerkmale.

Die molekularbiologische Ergebnisse von 2010 (Abb. 27) sind leider unvollständig, und viele Sequenzen (fast die Hälfte aller Exemplare) konnten nur teilweise bestimmt werden. Jedoch legen die vorliegenden Daten einerseits generell eine große Heterogenität innerhalb der Gattung (wie es für isolierte Populationen mit flugunfähigen ♀♀ kaum anders zu erwarten war) sowie auch gerade die Artverschiedenheit von *H. dubia* und *H. penella* wie auch der Populationen der Karpathen (zum Beispiel BC JDF0028 Slowenien, Sezana, e.l. 15. v. 1967, leg. Michieli, in CMWM [fehlt in Grafik Abb. 27]; BC MM07202 [M. Mutanen] Slowenien, in University of Oulu, Finnland; BC JDF0029 Rumänien, Transylvanien, Runs, 12. vii. 1981, leg. König, in CMWM) nahe.

Hafner (1909–1912, 1910), Loebel (1920–1921), Stauder (1930), Michieli (1978), Carnelutti (1992) und Lesar & Govedič (2010) listen eine Anzahl von Fundorten aus Istrien und Slowenien auf, an denen Populationen von *H. dubia* in relativ hoher Verbreitungsdichte nachgewiesen sind. Sie besiedeln colline bis montane Lagen. Die geographisch getrennten norditalienischen Populationen vom Gardaseegebiet (Monte Baldo) stehen ihnen habituell und in der Struktur und Form der Gespinste näher als die sich in räumlich größerem Abstand südöstlich anschließenden bosnische Tiere, die habituell zu den makedonischen Populationen tendieren.

Nachweise von illyrisch-dinarischen *Heterogynis*-Populationen

Die Verbreitung einiger pontomediterran verbreiteter Arten hat in den SO-Alpen, in den Südkarpathen und in den Hochgebirgen der Balkan- und Apeninnenhalbinsel refugialen Charakter (Varga 1975). Die Trennung erfolgte wahrscheinlich bereits im frühen Pleistozän.

Auch das Verbreitungsbild der illyrisch-dinarisch-balkanischen *Heterogynis* ist disjunkt und refugial. Wahrscheinlich handelt es sich um Fortpflanzungsgemeinschaften, die in wenig oder nicht vereisten Nischen der südosteuropäischen Gebirge (in sogenannten italo-balkanischen Refugien) überdauert haben. Anders ist das rezente Verbreitungsild nicht zu erklären.

Heterogyis-Populationen dürften in balkanischen Gebirgen nicht so selten sein, wie es die spärlichen Nachweise erscheinen lassen. Deren geringe Zahl mag an der geringen Attraktivität der kleinen, trist rußigschwarzen ♂-Falter, der madenförmigen ♀ sowie der Unansehnlichkeit ihrer Raupen liegen.

Die frühesten Nachweise finden sich bei Rebel. Dieser meldet 1904 einen Nachweis vom Volujak, einem bis 2339 m hohen Gebirgsstock an der herzegowinisch-montenegrinischen Grenze, „Anfang August aus ca. 1800 m Seehöhe“. Derselbe Fund wird von Stauder (1930) später als „in der Herzogowina sehr lokal im Juni, am Volujak 1800 m in Anzahl Anfang August“ präzisiert. 1913 meldet Rebel *Heterogynis* vom bosnischen Livno. Dieser Nachweis findet auch in Rebel & Zerny (1931: 121) Erwähnung.

Mehr Nachweise liegen aus Makedonien vor. Daniel et al. (1951) berichten vom Fund am Pepelak, 1800 m, auf der Golešnica-Planina bei Bogomila, einem Ausläufer des Jakupica-Massivs westlich Titov Veles. Daniel (1964) berichtet später von weiteren Nachweisen auf der Golešnica-Planina: „Von 1500–2200 m Höhenverbreitung im oberen Waldgebiet und Felsgebiet.“ Seine Aussagen in diesem Beitrag wie „*H. penella* hat ein geschlossenes Verbreitungsgebiet von Spanien bis Südfrankreich“ oder „Mazedonien und die Herzogowina sind die östlichsten Fundorte dieser Art“ waren für den damaligen Kenntnisstand oberflächlich recherchiert und sind nach heutigem Wissen überholt. Weitere Nachweise für Makedonien stammen aus der Gegend nördlich Prilep von der Babuna Planina, 1800 m, 14.–20. vii. 1956, leg. J. Thurner (Material in ZSM und CMWM).

Für die griechische Fauna liegen zwei Nachweise vor. Die hier als *H. sondereggeri* beschriebene Taygetos-Population wird erstmals durch Rebel (1902), der Martin Holtz als deren Entdecker herausstellt, als „*H. penella* auf Morea in ca. 2100 m Seehöhe“ vorkommend erwähnt. Dieses Vorkommen wurde 2008 von der erwähnten Schweizer Entomologengruppe bestätigt und im Internet (Ziegler 2009, 2010) unter „*Heterogynis paradoxa* (Rambur, 1837)“ dokumentiert. Auf diesen Nachweis bezieht sich auch der Hinweis auf „*H. penella*“ in der „List of Lepidoptera of Greece (Wikipedia [engl.] 2012b).

Der Nachweis im NW-griechischen Smolikas-Massiv unmittelbar an der albanischen Grenze auf etwa 1200 m durch W. Wagner (Wagner in litt., Wagner 2012) läßt einen Hinweis (ohne Angabe eines Fundortes) auf das Vorkommen in Albanien (Wikipedia [engl.] 2012a) als realistisch erscheinen.

In der Literatur finden sich auch Hinweise auf *Heterogynis*-Vorkommen in Ungarn (Gozmany 1963, Karsholt 1996, Fazekas 2002). Diese betreffen jedoch nicht das ungarische Kernland, sondern ältere, aus der k.u.k.-Zeit stammende Nachweise aus den rumänischen Karpathen.

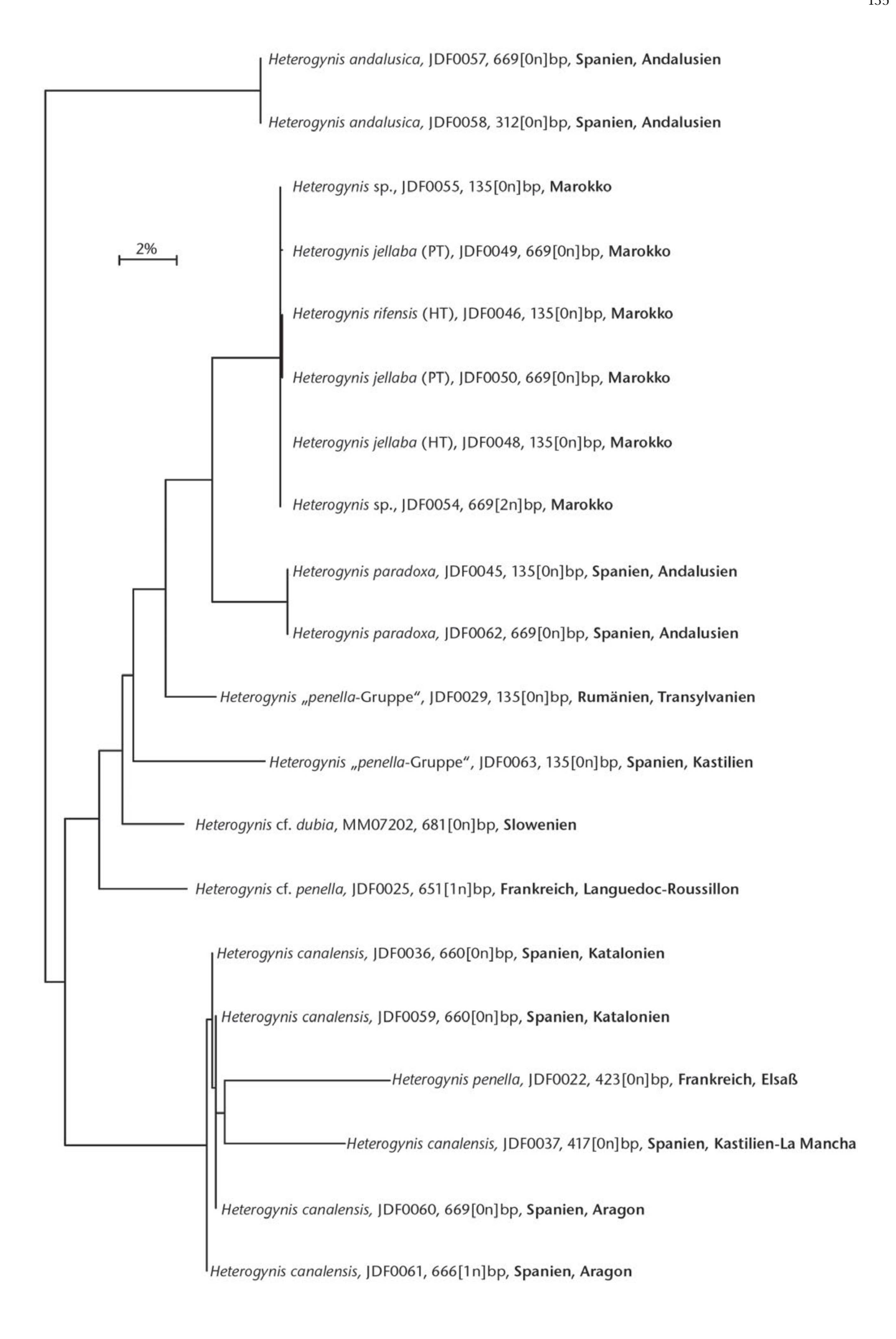
Im Gegensatz zu diesen auch durch jüngere Nachweise aus dem rumänischen Karpathenbecken bestätigten Vorkommen (Trascău-Gebirge, Mariej Matraj, Umg. Rimetea [= Alba], ca. 530 m, sowie Siebenbürgen, Klausenburg [= Cluj], Belege in ZSM und CMWM) fehlen für *Heterogynis* in Bulgarien verbürgten Funde.

In der Literatur sind bis auf die hier als *sondereggeri* neu beschriebene Population noch alle aus Südosteuropa stammenden *Heterogynis*-Nachweis unter *H. penella* erwähnt. Diese älteren, unkritisch erfolgten Zuordnungen sind jedoch revisionsbedürftig, zumal der Genfluß zwischen diesen geographisch weiträumig getrennten Populationen nicht mehr möglich ist und sich deren Genfrequenzen aufgrund der Isolation unterscheiden.



Abb. 19–22: *H. sondereggeri* sp. n. **Abb. 19:** Wirtspflanze *Astragalus taygeteus* mit L_4-Raupe. **Abb. 20:** Erwachsene Raupen an *A. taygeteus.* **Abb. 21, 22:** Raupen lateral, frühes L_5-Stadium. — **Abb. 23, 24:** *H. penella,* erwachsene Raupen. **Abb. 23:** lateral; Alpes-Maritimes, Puget-Rostang. **Abb. 24:** Provence, Opedette. — **Abb. 25:** Hochmontaner Lebensraum von *Heterogynis sondereggeri* sp. n im Taygetos-Gebirge, Peloponnes. — **Abb. 26:** Bekanntes Verbreitungsbild der Gruppe von *H. penella* auf dem Balkan und der südlichen Apenninenhalbinsel. Farben siehe Erklärung im Bild. Weiße Kreise: „Gruppe von *H. penella“,* weitere unter dem Namen *H. penella* erwähnte Nachweise im illyrisch-dinarisch-balkanischen Raum, deren Identität und Status noch zu prüfen ist. — Fotos: Abb. 19 D. Bolt; Abb. 4, 20–22, 25 H. Ziegler; übrige vom Autor.

Abb. 27: Neighbor-Joining-Baum (von BOLD 2010) der Gattung *Heterogynis*. Trotz der vielen unvollständigen Sequenzen läßt sich eine stark verinselte Struktur der Gattung feststellen, die sicher durch die Anpassung auf die verinselten Biotope im Hochgebirge beziehungsweise in xerothermophilen Landschaften und die Flugunfähigkeit der ♀♀ zurückzuführen ist. Auch wenn die vorliegenden mtDNA-COI-Barcode-Sequenzdaten bisher nur bruchstückhaft vorliegen, lassen sich verschiedene Populationen in Verbindung von Barcode- und morphologischen Analysen klar unterscheiden.


Heterogynis andalusica, JDF0057, 669[0n]bp, Spanien, Andalusien
Heterogynis andalusica, JDF0058, 312[0n]bp, Spanien, Andalusien
Heterogynis sp., JDF0055, 135[0n]bp, Marokko
2%
Heterogynis jellaba (PT), JDF0049, 669[0n]bp, Marokko
Heterogynis rifensis (HT), JDF0046, 135[0n]bp, Marokko
Heterogynis jellaba (PT), JDF0050, 669[0n]bp, Marokko
Heterogynis jellaba (HT), JDF0048, 135[0n]bp, Marokko
Heterogynis sp., JDF0054, 669[2n]bp, Marokko
Heterogynis paradoxa, JDF0045, 135[0n]bp, Spanien, Andalusien
Heterogynis paradoxa, JDF0062, 669[0n]bp, Spanien, Andalusien
Heterogynis „penella-Gruppe", JDF0029, 135[0n]bp, Rumänien, Transylvanien
Heterogynis „penella-Gruppe", JDF0063, 135[0n]bp, Spanien, Kastilien
Heterogynis cf. dubia, MM07202, 681[0n]bp, Slowenien
Heterogynis cf. penella, JDF0025, 651[1n]bp, Frankreich, Languedoc-Roussillon
Heterogynis canalensis, JDF0036, 660[0n]bp, Spanien, Katalonien
Heterogynis canalensis, JDF0059, 660[0n]bp, Spanien, Katalonien
Heterogynis penella, JDF0022, 423[0n]bp, Frankreich, Elsaß
Heterogynis canalensis, JDF0037, 417[0n]bp, Spanien, Kastilien-La Mancha
Heterogynis canalensis, JDF0060, 669[0n]bp, Spanien, Aragon
Heterogynis canalensis, JDF0061, 666[1n]bp, Spanien, Aragon

Habitatpräferenz der illyrisch-dinarischen *Heterogynis*

Die *Heterogynis*-Populationen des südlichen Balkans sind xeromontan, ihre Sippen leben nach jetzigem Kenntnisstand ausschließlich in der hochmontan-subalpinen Stufe der Hochgebirge. Gleiches gilt für die Heterogynidae aus den Hochabruzzen und dem kalabresischen Pollino-Massiv.

Ihr Vorkommen ist an eine charakteristische pflanzensoziologische Gesellschaft mit der subendemischen Gebirgskiefer *Pinus heldreichii* (syn. *Pinus leucodermis;* auch Panzerkiefer, Schlangenhautkiefer oder Lorica-Kiefer genannt) als Charakterart dieses Arealtyps gebunden (Blečić 1959, Janković 1967). Gleiches gilt auch hier wieder für die Populationen des südlichen Apennins (Avena & Bruno 1975, Zilli et al. 1988b). Alle bisherigen Verbreitungsnachweise decken sich mit denen dieser Kiefernart, deren Verbreitung sich auf wenige inselförmigen Bestände auf der Balkanhalbinsel und im Süden Italiens beschränkt. Man findet sie als Eiszeitrelikt an der Baumgrenze in den Karstbergen Bosniens, Serbiens, der Herzegowina, Montenegros, Albaniens, des Pirin in Bulgarien und Mazedoniens (Krüssmann 1983). Griechische Vorkommen beschränken sich auf den Olymp, den Pindos und den Taygetos. Außerdem wächst sie an zwei Stellen im südlichen Apennin im Monte Pollino und am Monte Sirene. *Pinus heldreichii* besiedelt felsiges Gelände und ist gut an Trockenheit und nährstoffarme Böden angepaßt. Ihre meist vom Mittelmeerklima beeinflußten Standorte liegen in Höhenlagen zwischen 700 und 2500 m, wobei man sie in höheren Lagen überwiegend in Krummholzform antrifft.

Wirtspflanzenspektrum der der illyrisch-dinarischen *Heterogynis*

H. sondereggeri entwickelt sich an der Fabacee *Astragalus taygeteus,* die im nordgriechischen Smolikas-Gebirge (Epirus) nachgewiesenen *Heterogynis* aber an *Cirsium* sp. (Asteraceae) (*Genista* und andere Fabaceen waren an deren Habitat nicht vorhanden; W. Wagner in litt. und Wagner 2012). Damit ist meine ursprüngliche Vermutung von der Oligophagie der Arten der *penella*-Gruppe an Fabaceae-Arten falsifiziert.

Zwar ist eine Präferenz für Ginsterarten (*Genista*, *Chamaecytisus*, *Cytisus*) erkennbar, es dienen aber auch andere Fabaceen wie *Ulex*, *Lotus*, *Onobrychis* und *Trifolium* und überraschenderweise sogar Nicht-Fabaceae wie Cistaceae (*Helianthemum*), Rosaceae (*Prunus spinosa*), Eleagnaceae (*Hippophae*), Asteraceae (*Centaurea* oder wie bei der Smolikas-Population *Cirsium*) als Raupennahrung. Wagner (in litt.) hat dies an Populationen der Provence (Verdon-Schlucht, Massif de Sainte Baume), der Hautes-Alpes (Lac de Serre-Poncon), der Alpes Maritimes (Col de la Sine) oder des Piemonts (Valle di Susa) beobachtet. Auch Zilli (in litt.) ist eine „huge series of hostplants per every population in the SW-Alps“ bekannt.

Gruppierung der illyrisch-dinarischen *Heterogynis*

Die phylogenetischen Verflechtungen innerhalb der *penella*-Artengruppe sind differenzierter als bisher angenommen.

Nach Bewertung insbesondere von phänotypischen Merkmalen (und unter Einbeziehung der mtDNA-Barcodes) kristallisieren sich zwei Teilgruppen (Schwestergruppen) mit jeweils mehreren Arten heraus:

- Eine westeuropäisch-atlantomediterrane *penella*-Untergruppe umfaßt Populationen der Westalpen (Piemont, alpines und südliches Frankreich, Ligurien, westliche Pyrenäen), der Iberischen Halbinsel und Nordafrikas. Die teilweise bereits ausgestorbenen Populationen des oberen Rheingebiets scheinen sich hier nicht einzureihen, wie DNA-Sequenzen von jeweils einem aus den Vogesen (BC CdFM 0023/B11) und dem französischen Haute-Rhin-Gebiet, Cernay (BC CdFM 0022/B10), stammenden sequenzierten Exemplar (beide in CMWM) erkennen lassen.
- Eine zweite illyrisch-dinarische-karpathische Untergruppe wird von den Populationen Oberitaliens (Gardaseeregion), Friauls und Slowenien, der Apenninenhalbinsel, der Dinarischen Gebirge und der Karpathen gebildet. Sie erscheint weniger homogen.

Innerhalb dieser zeichnet sich eine phylogenetische Nähe der in der balkanisch-mediterranen Hochmontanregion des südlichen Balkan (Makedonien bis in den Peloponnes) nachgewiesenen Populationen zur hochmontanen *H. eremita* Kalabriens (etwa ab 1500 m aufwärts) ab, während die in tiefen Lagen bis collin siedelnden Populationen der adriatischen Karstregionen (mit *H. dubia*), der mittleren und südlichen Apenninenhalbinsel (Parenzan & Porcelli 2005/2006) sowie der Karpathen eine weitere Untergruppe bilden.

Danksagung

Den Schweizer Kollegen Daniel Bolt, Schiers, Peter Sondereggerr, Brügg, und Dr. Heiner Ziegler, Chur, danke ich für Hinweise zu Biologie und Habitat der neuen Art sowie für ihr zur Verfügung gestelltes Bildmaterial, Dr. Raymond Guenin, Wabern, und Peter Hättenschwiler, Uster, für die Überlassung der Belegtiere. Dr. Pinelopi Delipetrou und Prof. Dr. Kyriacos Georghiou, Department of Botany, Faculty of Biology, University of Athen, Panepistimiopolis, halfen bei der Bestimmung der Wirtspflanze. Dr. Wolfgang Wagner, Schwäbisch Gmünd, unterstützte durch wertvolle Hinweise auf Futterpflanzen und zur Smolikas-Population. Dr. Sabine Gaal-Haszler, Naturhistorisches Museum, Wien danke ich für die Übermittlung von Fotos der Syntypen von *H. dubia*. Dr. Alberto Zilli, Dipartimento di Biologica Animale e dell' Uomo, Universita de Roma, danke ich für wertvolle Hinweise und fruchtbare Diskussion. Dr. Axel Hausmann und Ulf Buchsbaum, Zoologische Sammlung des Bayrischen Staates, München, ermöglichten die Miteinbeziehung des ZSM-Materials in die Bearbei-

tung. Hubert Thöny, Camacan, Brasilien, half dankenswerterweise bei Fotoarbeiten.

Literatur

Avena, G., & Bruno, F. (1975): Lineamenti della vegetazione del massicciode Pollino (Apennino calabro-lucano). — Notiziario Societa italiana di fitosociologica, Bologna, **10:** 131–153.

Blečić, V. (1959): Die Panzerföhrenwälder der Nördlichen Prokletija (Pinetum heldreichi bertiscum). — Bulletin du Jardin Botaniques de l'Université de Beograd, **1:** 1–7.

Bold (2010): Advancing species identification and discovery by providing an integrated environment for the assembly and application of DNA barcodes. Barcode of life data systems. — URL: www. barcodinglife.org *or* www.boldsystems.org. — Last accessed: 20. xi. 2010.

Carnelutti J. (1992): Rdeči seznam ogroženih metuljev (Macrolepidoptera) v Sloveniji. — Varstvo narave, Ljubljana, **17:** 61–104.

Daniel, F. (1964): Die Lepidopterenfauna Jugoslavisch Makedoniens. II. Bombyces et Sphinges. — Prirodonaučen Muzej Skopje, Posebno Izdanie, Skopje, **2,** 74 S. [Heterogynidae S. 52].

Daniel, F., Forster, W., & Osthelder, L. (1951): Beiträge zur Lepidopterenfauna Mazedoniens. — Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung, München **2:** 1–78.

de Freina, J. J. (2003a): Zur Kenntnis der Biologie und Taxonomie von *Heterogynis andalusica* Daniel, 1966 sowie ergänzende Bemerkungen zum Status von *Heterogynis thomas* Zilli, 1987 stat. rev. (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). — Atalanta, Marktleuthen, **34** (1/2): 179–192.

—— (2003b): *Heterogynis jellaba* spec. nov. und *Heterogynis rifensis* spec. nov., zwei neue nordafrikanische *Heterogynis*-Arten aus Marokko mit ergänzenden Bemerkungen zum Verbreitungsbild und Artenspektrum der Gattung *Heterogynis* Rambur, 1837 (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). — Atalanta, Marktleuthen, **34** (1/2): 193–208.

—— (2011): Biologie, Verbreitung und Systematik des Komplexes von *Heterogynis paradoxa* Rambur, 1837 mit Beschreibung der *Heterogynis yerayi* sp. n. aus den Kantabrischen Gebirgen (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F., **32** (1/2): 9–24.

——, & Witt, T. J. (1990): Familie Heterogynidae. — S. 74–80, 87 *in:* de Freina, J. J., & Witt, T. J., Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis, Band **2.** — München (Edition Forschung & Wissenschaft), 142 S., 10 Farbtaf.

Fazekas, I. (2002): Systematisches und synonymisches Verzeichnis der Microlepidopteren Ungarns (Lepidoptera: Microlepidoptera). — Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis, Keresés, **26:** 289–327 [Heterogynidae S. 311].

Gozmány, L. (1963): Molylepkék VI. Microlepidoptera VI. — Fauna Hungariae, Budapest, **65:** 1–289 [Heterogynidae S. 283, 284].

Hafner, J. (1909–1912): Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Großschmetterlinge, I–VII. — Carniola, Laibach, **1** (1): 109–128, **1** (2): 129–148, **1** (3/4): 149–168, **2** (1/2): 77–108, **2** (3/4): 169–188, 290–309, **4:** 43–77.

—— (1910): Makrolepidopteren von Görz und Umgebung. Beitrag zur Kenntnis der Fauna des österreichischen Küstenlandes. — Entomologische Zeitschrift, Stuttgart, **24:** 20–21, 31–32, 49–50, 56–57, 62, 67, 73–74, 79–80, 85, 91, 95–96, 101–103, 108–110, 114–115.

Janković, M. M. (1967): Peucedano-Pinetum heldreichii M. Jank., nova asocijacija subendemi nog balkanskog bora *Pinus heldreichii* na Orjenu (predhodno saopštenje). — *In:* Glasnik Botaničkog Zavoda i Bašte Univerziteta u Beogradu, **2** (1–4, „1962–1964"): 203–206.

Karsholt, O. (1996): Heterogynidae. — S. 122 *in:* Karsholt, O., & Razowski, J., The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. — Stenstrup (Apollo Books), 380 S.

Krüssmann, G. (1983): Handbuch der Nadelgehölze, 2. Auflage. — Berlin, Hamburg (Paul Parey), 396 S.

Lafranchis, T., & Sfikas, G. (2009): Flowers of Greece, Volume **1.** — Paris (Diatheo), 431 S.

Lepiforum-Bestimmungshilfe (2012): 03917 *Heterogynis paradoxa* Rambur, 1837 — Fehldetermination der hier bebilderten Tiere? Näheres im [Forum]. — URL: www.lepiforum.de/ cgi-bin/ lepiwiki.pl? Heterogynis_Paradoxa. (Zuletzt aufgesucht: 14. viii. 2012.)

Lepiforum-Fotoübersicht Heterogynidae-Raupen (2012): Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten. Fotoübersicht Heterogynidae, Raupen. — URL: www.lepiforum.de/ cgi-bin/ lepiwiki.pl? Fotouebersicht_ Heterogynidae_Raupen. (Zuletzt aufgesucht: 5. ix. 2012.)

Leraut, P. (2006): Heterogynidae. — S. 124–128, 287 *in*: Moths of Europe, Vol. **1.** — Verrières le Buisson (N.A.P. Editions), 396 S.

Lesar, T., & Govedič, M. (2010): Check list of Slovenian Microlepidoptera. — Natura Sloveniae, Ljubljana, **12** (1): 35–125 [Heterogynidae S. 72].

Loebel, F. (1920–1921): Beitrag zur Kenntnis der Macrolepidopterenfauna Istriens. — Zeitschrift des Österreichischen Entomologen-Vereines, **5:** 9–10, 20, 27–28, 35–36, 50, 63; **6:** 3–4.

Michieli, Š. (1978): Raziskave metuljev jugovzhodnega alpskega in predalpskega prostora. — Proteus, Ljubljana, **40:** 324–336.

Parenzan, P., & Porcelli, F. (2005/2006). I macrolepidotteri Italiani. Fauna Lepidopterorum Italiane (Macrolepidoptera). — Phytophaga, Palermo, **15:** 5–391.

Persson, J., & Strid, A. (1982): A new species of *Astragalus* (Fabaceae) from Mt Taygetos. — Willdenowia, Berlin-Dahlem, **12** (2): 207–209.

Pro Natura, Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (2000): Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete, Band **3.** — Egg, CH (Fotorotar), 914 S.

Rebel, H. (1902): Lepidopteren aus Morea, gesammelt von Herrn Martin Holtz im Jahre 1901. — Berliner Entomologische Zeitschrift, Berlin, **47:** 83–110 [Heterogynidae S. 293].

—— (1904): Studien über die Lepdioterenfauna der Balkanländer. II. Teil. Bosnien und Herzogowina. — Annalen des k.k. naturhistorischen Hofmuseums, Wien, **19** (2/3): 97–377 [Heterogynidae S. 293].

—— (1913): Studien über die Lepdioterenfauna der Balkanländer. III. Teil. Sammelergebnisse aus Montenegro, Albanien, Mazedonien und Thrakien. — Annalen des k.k. naturhistorischen Hofmuseums, Wien, **23** (2/3): 281–334 [Heterogynidae S. 318].

——, & Zerny, H. (1931): Die Lepidopterenfauna Albaniens (mit Berücksichtigung der Nachbargebiete). — Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien (Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse), Wien, **103:** 40–163.

Rogenhofer, A. F. (1860): [ohne Titel, Mitteilung über ein Manuskript von F. Schmidt über *Heterogynis dubia* sp. n.], *in:* Sitzungsbericht der Zoologisch-botanischen Gesellschaft,

Österreich, vom 4. Juli 1860. — Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien, **10:** 66–67.

Schmid. F. J. 1860): *Heterogynis dubia*. Ein für Österreich neuer Schmetterling. — Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien, **10:** 659–662.

Stauder, H. (1930): Die Schmetterlingsfauna der illyro-adriatischen Festland- und Inselzone (Faunula Illyro-Adriatica). Zusammengestellt und kritisch bearbeitet nach dem Stande neuzeitlicher Kenntnisse. — Entomologischer Anzeiger, Wien, **10:** 9–11, 36–37, 52–57, 75–77, 133–136, 153–155, 201–204, 249–252, 275–276, 294–297, 309–310, 351–352, 374–377, 436–438 [Heterogynidae S. 203].

Varga, Z. (1975): Geographische Isolation und Subspeziation bei den Hochgebirgs-Lepidopteren der Balkanhabl[sic!]insel. — Acta entomologica Jugoslavica, Zagreb, **11** (1/2): 5–37.

Vegliante, F. (2005): Larval head anatomy of *Heterogynis penella* (Zygaenoidea, Heterogynidae), and a general discussion of caterpillar head structure (Insecta, Lepidoptera). — Acta Zoologica, Stockholm, **86:** 167–194.

Wagner, W. (2012): Schmetterlinge und ihre Ökologie: *Heterogynis penella* (Federwidderchen). — URL: www. pyrgus. de/ Heterogynis_penella.html (zuletzt aufgesucht 6. viii. 2012).

Wikipedia [engl.] (2012a): List of Lepidoptera of Albania. — URL: en.wikipedia.org/ wiki/ List_of_Lepidoptera_of_Albania (zuletzt aufgesucht: 6. viii. 2012).

—— (2012b): List of Lepidoptera of Greece. — URL: en.wikipedia.org/wiki/List_of_Lepidoptera_of_Greece (zuletzt aufgesucht: 15. viii. 2012).

Ziegler, H. (2009): *Heterogynis paradoxa* Rambur, 1837, neu für die BH *Bild*. — URL: www.lepiforum.de/ cgi-bin/ 2_forum. pl? md=read; id=44547 (zuletzt aufgesucht 6. viii. 2012).

—— (2010): *Heterogynis paradoxa* BH *Bild* — URL: www. lepiforum.de/ cgi-bin/ 2_forum.pl? md=read; id=55676 (zuletzt aufgesucht 6. viii. 2012).

Zilli, A. (1987): Osservatione sulle *Heterogynis* Rambur, 1837 dell'Africa settentrionale e descrizione di una nuova specie (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). — Fragmenta Entomologica, Rom, **20:** 1–13.

—— (1992): Recent advances on the systematics of the *Heterogynis penella* complex and the inadequacy of micro-taxonomic categories (Lepidoptera: Heterogynidae). — 5. Rhöner Symposium zum Schmetterlingsschutz, Oberelsbach 1992: 6.

—— (2002): Clinal variation of a reproductive isolating mechanism in a sedentary moth from South-Western Alps (Lepidoptera: Heterogynidae). — Kongreßabstracts XIIIth European Congress of Lepidopterology, Korsør, Dänemark: 64.

——, Cianchi, R., Racheli, T., & Bullini, L. (1988a): Ricerche sulla biologia e sul differenziamento genetico nel complesso *Heterogynis penella* (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). — Atti XV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, L'Aquila: 801–808.

——, ——, ——, & —— (1988b): A new species from southern Italy in the *Heterogynis penella* complex (Lepidoptera, Zygaenoidea, Heterogynidae). — Bolletino del Museo regionale di Science naturali di Torino, Turin, **6:** 1–9.

——, & Racheli, T. (1989): Revisional notes on Spanish *Heterogynis* Rambur, 1837 (Lepidoptera: Heterogynidae). — Entomologist's Gazette, Wallingford, **40:** 125–152.

Eingang: 6. viii. 2012

 ISSN 0723-9912